

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-210320

(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl.

G06F 3/06
G06F 13/14

(21)Application number : 06-007363

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 27.01.1994

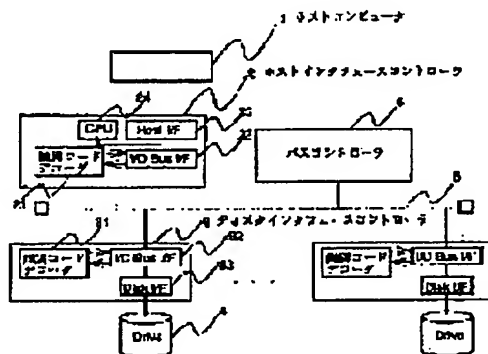
(72)Inventor : SUGIMOTO KINICHI

(54) MULTIPLEXED INTERFACE FOR FILING DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To receive plural input/output requests and to shorten the occupancy time of a bus by incorporating an identification code generation mechanism and an identification code table in a bus controller and mounting identification code decoders to a disk interface controller and a host interface controller.

CONSTITUTION: The host interface controller 2 receiving the input/output request from a host computer 1 receives the request in a control CPU 24 and outputs the request to an I/O bus. The bus controller 6 receiving a transmitted command generates an identification code after allocating the I/O bus and the host interface controller 2 and the disk interface controller 3 set the informed identification code to the identification decoders 21 and 31. The bus controller 6 successively allocates the I/O bus 5 for respective input/output processings based on the identification code, informs the identification code at the beginning of respective I/O bus cycles and performs transfer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	15.11.1995
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	29.09.1998
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3080827
[Date of registration]	23.06.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	10-16866
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	23.10.1998
[Date of extinction of right]	23.06.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-210320

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 1 B			
13/14	3 2 0 A	8327-5B		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平6-7363

(22) 出願日 平成6年(1994)1月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号(72) 発明者 杉本 欽一
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

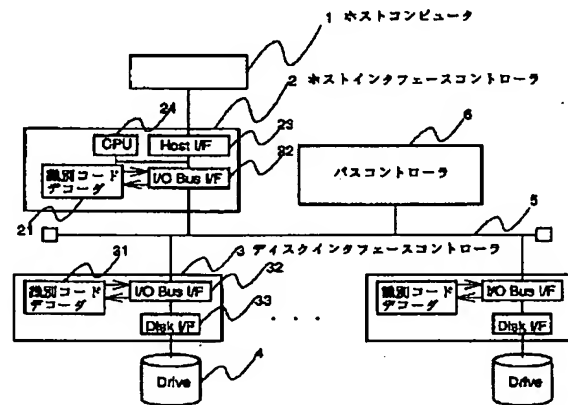
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ファイル装置用多重化インタフェース及びその制御方法

(57) 【要約】

【目的】 ディスク装置のインタフェースを多重化することにより、レスポンスの良いファイル装置を実現することを目的とする。

【構成】 複数のディスク装置4を接続するためのI/Oバス5と、前記I/Oバス5上で同時に複数実行する入出力処理の識別コードを割り付ける識別コード発生機構と、前記識別コード発生機構が生成した前記識別コードを登録するための識別コードテーブルと、前記識別コード発生機構及び前記識別コードテーブルを内蔵したバスコントローラ6と、前記識別コードをデコードしバスの状態をモニタ可能な識別コードデコーダ31を搭載したディスクインタフェースコントローラ3と、前記識別コードデコーダ21を搭載したホストインタフェースコントローラ2からなるファイル装置用多重化インタフェース。



(2)

特開平 7-210320

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータのファイル装置用多重化インタフェースにおいて、複数のディスク装置を接続するための I/Oバスと、前記 I/Oバス上で同時に複数実行する入出力処理の識別コードを割り付ける識別コード発生機構と、前記識別コード発生機構が生成した前記識別コードを登録するための識別コードテーブルと、前記識別コード発生機構及び前記識別コードテーブルを内蔵したバスコントローラと、前記識別コードをデコードし前記 I/Oバスの状態をモニタ可能な識別コードデコーダを搭載したディスクインタフェースコントローラと、前記識別コードデコーダを搭載したホストインタフェースコントローラからなるファイル装置用多重化インタフェース。

【請求項 2】 コンピュータのファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、ホストインタフェースコントローラからバスコントローラに対して入出力処理を要求するステップと、前記バスコントローラが要求のあった入出力処理に対して識別コードを生成し、入出力処理に関連するディスクインタフェースコントローラ及びホストインタフェースコンピュータに通知するステップと、前記バスコントローラが前記入出力処理に順に I/Oバスを割り付けデータ転送サイクルを実行し、バスサイクルの先頭に含まれる識別コードにより、前記 I/Oバスに接続された前記ホストインタフェースコントローラおよび前記ディスクインタフェースコントローラなどの I/Oデバイスは I/Oバス調停に伴うオーバーヘッド無しにデータを送受信するステップとからなることを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載のファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、I/Oバスに接続されたホストインタフェースコントローラおよびディスクインタフェースコントローラなどの I/Oデバイスからバスコントローラに対して、入出力要求を行うステップと、前記入出力要求を発行したデバイスから前記バスコントローラに対してバス使用メッセージを送出するステップと、前記バスコントローラが、前記バス使用メッセージ内に含まれるデータ転送サイクルにおける最大転送ブロック数および最少ブロック数により規定される転送条件より、バスの割付頻度を設定するステップと、前記バスコントローラにより設定された前記バス割付頻度に基づいて前記バスコントローラが順次 I/Oバスの割り付けを行いデータの転送を実行するステップと、前記入出力要求を発行した前記 I/Oデバイスに対して入出力処理状況をステータスとして送出的ステップからなり、前記バスコントローラの前記 I/Oバスの割付頻度により各入出力処理のデータ転送速度を制御することを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法。

10

20

30

40

50

【請求項 4】 請求項 2 記載のファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、I/Oバスに接続されたホストインタフェースコントローラあるいはディスクインタフェースコントローラなどの I/Oデバイスに対して、予めグループ分けした複数の I/Oデバイスに同一の受信デバイス ID の割り付けを行うステップと、I/Oバスに接続された前記 I/Oデバイスから、前記受信デバイス ID を用いたコマンドをバスコントローラに送出するステップと、前記入出力要求を発行した前記 I/Oデバイスから前記バスコントローラに対してバス使用メッセージを送出するステップと、前記コマンドで指定された送信デバイスから、前記受信デバイス ID を割り付けられた前記複数の I/Oデバイスへ入出力処理に対して、前記バスコントローラが前記 I/Oバスを割り付けることによりデータ転送を実行するステップと、前記入出力要求を発行した前記 I/Oデバイスに対して入出力処理状況をステータスとして送出的ステップからなり、一回のデータ入出力処理により一つの I/Oデバイスから複数の I/Oデバイスに対して同一データを転送することを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法。

【請求項 5】 請求項 2 記載のファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、I/Oバスに接続されたホストインタフェースコントローラあるいはディスクインタフェースコントローラなどの I/Oデバイスに対して、予めグループ分けした複数の I/Oデバイスに同一の受信デバイス ID の割り付けを行うステップと、前記 I/Oバスに接続された前記 I/Oデバイスから、前記受信デバイス ID を用いたコマンドをバスコントローラに送出するステップと、前記入出力要求を発行した前記 I/Oデバイスから前記バスコントローラに対してバス使用メッセージを送出するステップと、前記コマンドで指定された送信デバイスから、前記受信デバイス ID を割り付けられた前記複数の I/Oデバイスへの入出力処理に対して、前記バスコントローラがブロックサイズ単位で順に前記 I/Oバスを割り付けることによりデータ転送を実行するステップと、前記入出力要求を発行した前記 I/Oデバイスに対して入出力処理状況をステータスとして送出的ステップからなり、一回のデータ入出力処理により一つの I/Oデバイスから複数の I/Oデバイスに対してデータをブロック単位に分割し転送することを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法。

【請求項 6】 請求項 2 記載のファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、I/Oバスに接続されたホストインタフェースコントローラあるいはディスクインタフェースコントローラなどの I/Oデバイスから、コマンドをバスコントローラに送出するステップと、前記入出力要求を発行した前記 I/Oデバイスから前記バスコントローラに対してバス使用メッセージを送

(3)

特開平 7-210320

3

出するステップと、前記コマンドで指定された送信デバイスから受信デバイスへのデータの転送を、前記バスコントローラがブロックサイズ単位で順に前記 I/Oバスを割り付けることによりデータ転送を実行するステップと、前記入出力要求を発行した前記 I/Oデバイスに対して入出力処理状況をステータスとして送出するステップと、前記受信デバイスが転送実行時の前記識別コードに基づき、データの順序の入れ替えを行うステップからなり、一回のデータ入出力処理により複数の I/Oデバイスから一つの I/Oデバイスに対してデータを転送することを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はコンピュータの二次記憶装置にかかわり、特にホストコンピュータと二次記憶装置の間のインタフェース方法に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータシステムの高度化・複雑化にともない、周辺装置とのインタフェースに関しても高度のメッセージのやりとりを行うインテリジェントなものが増加してきている。一例として、SCSI インタフェース ANSI X3/131-1986 スモールコンピュータシステムインタフェース (Small Computer System Interface) を示す。図16にそのシステムの構成図を、図17にデータ転送タイムシーケンスの例を示す。このように高機能なディスクインタフェースは、各周辺装置において細かなハードウェアの制御を行い、ホストコンピュータ側に負担をかけないように制御を行うことが可能であるが、その制御を行うためにはホストアダプタ13や、ディスクコントローラ14のようなバスインタフェースを介してデータの転送を行う必要が生じる。また、SCSIバスにおいては図16に示したようにバスコントローラは存在せず、アービトレーションフェースにおいてバスコントローラがデバイスの優先度に基づいてSCSIバスの調停を行うのみである。よって、特定のデバイスがSCSIバスを獲得した後そのデバイスがSCSIバスを開放しない限り他のデバイスはSCSIバスを使用することができず、データ転送も不可能となる。図17に示したように、そのデータ転送において2つの入出力処理を行おうとした場合、入出力処理1が終了し、SCSIバスを開放した後に入出力処理2を実行することになり、入出力処理2の応答が悪くなる可能性が高い。また、SCSIバスでは図17に示したようにデータ転送の前後においてSCSIバスのバスプロトコルの処理期間を伴うが、これは転送を行うデータの長さによらず必要な処理である。よって、比較的データ量が少ない転送であっても、それが頻繁に行われた場合には、複数の入出力処理によるバスの競合の頻度が高くなり転送能力の

4

低下やレスポンスの悪化を生じていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来ディスクファイル装置用に用いられているインタフェースにおいては、ディスクに対する入出力要求は、I/Oバスのアービトレーションと入出力処理要求を含んだコマンドパケットのやり取り及びステータスのやり取りを行い、必要に応じてデータの転送を行う形態をとる。よって、実際に転送するデータ長によらず同様のバス調停を含めたバスのプロトコル制御を行う必要があった。そのため、バスのオーバーヘッドが増大し、I/Oバスの仕様上のデータ転送性能に比較して十分なバスの転送バンド幅を確保することが出来なかった。一方ディスクのデータ転送性能及びI/Oバスの転送性能を生かそうとした場合、ディスクに対するアクセス単位を長くするのが効果的であるが、その場合にはバスを占有する時間が長くなってしまふ。その結果、システムの他のプロセスの処理速度を低下させる原因ともなっていた。

【0004】本発明は、ファイル装置のバスインタフェースにバスコントローラを設けることにより、複数の入出力要求を受け付けることを可能とし、各I/Oデバイスのバスの占有時間の短縮を実現する。また、ディスクの性能を生かすアクセス単位の長いデータ転送を行う場合もレスポンスを向上し、システム全体のスループットの向上を図ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、コンピュータのファイル装置用多重化インタフェースにおいて、複数のディスク装置を接続するためのI/Oバスと、前記I/Oバス上で同時に複数実行する入出力処理の識別コードを割り付ける識別コード発生機構と、前記識別コード発生機構が生成した前記識別コードを登録するための識別コードテーブルと、前記識別コード発生機構及び前記識別コードテーブルを内蔵したバスコントローラと、前記識別コードをデコードし前記I/Oバスの状態をモニタ可能な識別コードデコーダを搭載したディスクインタフェースコントローラと、前記識別コードデコーダを搭載したホストインタフェースコントローラからなるファイル装置用多重化インタフェースである。

【0006】また、コンピュータのファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、ホストインタフェースコントローラからバスコントローラに対して入出力処理を要求するステップと、前記バスコントローラは要求のあった入出力処理に対して識別コードを生成し、入出力処理に関連するディスクインタフェースコントローラ及びホストインタフェースコンピュータに通知するステップと、前記バスコントローラが前記入出力処理に順にI/Oバスを割り付けデータ転送サイクルを実行し、バスサイクルの先頭に含まれる識別コードにより、前記I/Oバスに接続された前記ホストインタフェース

(4)

特開平7-210320

5

コントローラおよび前記ディスクインタフェースコントローラなどのI/OデバイスはI/Oバス調停に伴うオーバーヘッド無しにデータを送受信するステップとからなることを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法である。

【0007】また、ファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、I/Oバスに接続されたホストインタフェースコントローラおよびディスクインタフェースコントローラなどのI/Oデバイスからバスコントローラに対して、入出力要求を行うステップと、前記入出力要求を発行したデバイスから前記バスコントローラに対してバス使用メッセージを送出するステップと、前記バスコントローラが、前記バス使用メッセージ内に含まれるデータ転送サイクルにおける最大転送ブロック数および最少ブロック数により規定される転送条件より、前記I/Oバスの割付頻度を設定するステップと、前記バスコントローラにより設定された前記I/Oバス割付頻度に基づいて前記バスコントローラが順次前記I/Oバスの割り付けを行いデータの転送を実行するステップと、前記入出力要求を発行した前記I/Oデバイスに対して入出力処理状況をステータスとして送

出するステップからなり、前記バスコントローラの前記I/Oバスの割付頻度により各入出力処理のデータ転送速度を制御することを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法である。

【0008】また、ファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、I/Oバスに接続されたホストインタフェースコントローラあるいはディスクインタフェースコントローラなどのI/Oデバイスに対して、予めグループ分けした複数のI/Oデバイスに同一の受信

デバイスIDの割り付けを行うステップと、I/Oバスに接続された前記I/Oデバイスから、前記受信デバイスIDを用いたコマンドをバスコントローラに送出するステップと、前記入出力要求を発行した前記I/Oデバイスから前記バスコントローラに対してバス使用メ

10

20

30

40

50

6

めグループ分けした複数のI/Oデバイスに同一の受信デバイスIDの割り付けを行うステップと、前記I/Oバスに接続された前記I/Oデバイスから、前記受信デバイスIDを用いたコマンドをバスコントローラに送出するステップと、前記入出力要求を発行した前記I/Oデバイスから前記バスコントローラに対してバス使用メッセージを送出するステップと、前記コマンドで指定された送信デバイスから、前記受信デバイスIDを割り付けられた前記複数のI/Oデバイスへの入出力処理に対して、前記バスコントローラがブロックサイズ単位で順にI/Oバスを割り付けることによりデータ転送を実行するステップと、前記入出力要求を発行した前記I/Oデバイスに対して入出力処理状況をステータスとして送

出するステップからなり、一回のデータ入出力処理により一つのI/Oデバイスから複数のI/Oデバイスに対してデータをブロック単位に分割し転送することを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法である。

【0010】また、ファイル装置用多重化インタフェースの制御方法において、I/Oバスに接続されたホストインタフェースコントローラあるいはディスクインタフェースコントローラなどのI/Oデバイスから、コマンドをバスコントローラに送出するステップと、前記入出力要求を発行した前記I/Oデバイスから前記バスコントローラに対してバス使用メッセージを送出するステップと、前記コマンドで指定された送信デバイスから、受信デバイスへのデータの転送を、前記バスコントローラがブロックサイズ単位で順に前記I/Oバスを割り付けることによりデータ転送を実行するステップと、前記入出力要求を発行した前記I/Oデバイスに対して入出力処理状況をステータスとして送

出するステップと、前記受信デバイスが転送実行時の前記識別コードに基づき、データの順序の入れ替えを行うステップからなり、一回のデータ入出力処理により複数のI/Oデバイスから一つのI/Oデバイスに対してデータを転送することを特徴とするファイル装置用多重化インタフェースの制御方法である。

【0011】

【作用】本発明は、コンピュータの二次記憶装置に多重処理可能な汎用バスインタフェースを導入することにより、ホストコンピュータのリアルタイムの入出力要求をI/Oバスの転送バンド幅に応じて時分割処理することにより、I/Oバスの処理能力を生かした転送を実現する。

【0012】また、ディスク装置のI/Oバスに対するアクセスにおいて、リアルタイムの処理を行うために重要であるI/Oバス獲得までに要する時間は、バス調停処理にともなうI/Oバスのオーバーヘッドの大きさと、複数のI/Oデバイスのバス要求の競合の頻度により決定される。よって、I/Oバスのオーバーヘッドの

(5)

特開平 7-210320

7

低減と同時に I/Oバスの占有時間の短縮、ディスクの入出力性能を生かす長いディスクアクセス単位の入出力を同時に満足させる必要がある。これを、I/Oバス上のデータの入出力の多重化とバスコントローラによる効果的な I/Oバスの割り当てを行うことにより、I/Oバス調停のオーバーヘッドの低減及び入出力回数の低減により実現する。

【0013】

【実施例】請求項 1 にかかわる発明の一実施例を説明する。図 1 がブロック構成図であり、図 2 がバスコントローラの詳細図である。ここでは二次記憶装置としてファイル装置を 2 台示したが、3 台以上混在する場合においても、同様に適用が可能である。

【0014】本発明のインタフェースにおいては、ホストコンピュータ 1 からの入出力要求を受けたホストインタフェースコントローラ 2 は一旦ホストバスインタフェース 23 を経由して、制御 CPU 24 に要求を受け取り、その要求を I/Oバスインタフェース 22 を介して、I/Oバスにコマンドを出力する。I/Oバスに送出されたコマンドはバスコントローラ 6 に引き取られる。バスコントローラ 6 の動作の詳細は後述する。バスコントローラ 6 は引き取った入出力要求を、現在のバスの利用状況により I/Oバスを割り当てた上で I/Oバスの入出力処理の識別に使用する識別コードを生成する。書き込み動作の場合は送信デバイスであるホストインタフェースコントローラ 2 と受信デバイスであるディスクインタフェースコントローラ 3 に対してメッセージサイクルを使用して識別コードを通知する。読みだし動作の場合も同様に受信デバイスであるホストインタフェースコントローラ 2 と送信デバイスであるディスクインタフェースコントローラ 3 に対してメッセージサイクルを使用して識別コードを通知する。ホストインタフェースコントローラ 2 およびディスクインタフェースコントローラ 3 は通知された識別コードを、各々の識別コードデコーダ (21 および 31) に設定する。バスコントローラ 6 は、バスコントローラ 6 内に登録されている識別コードに基づき順次各入出力処理に対して I/Oバス 5 を割り付ける。各 I/Oバスサイクルの始めには識別コードを通知を行った上で転送を行う。I/Oバス上のデバイスは、その I/Oバスサイクルが自分に対するサイ

40

クルであるかを識別コードデコーダにより判定し、もし自分に対する入力あるいは出力である場合は、バスコントローラ 6 が出力する I/Oバスのクロックに同期してデータの出力あるいは入力を実行する。ディスクインタフェースコントローラ 3 はディスクインタフェース 33 を介してディスク装置 4 との間のデータの入出力を実行するが、前記ディスクの入出力に対して、ディスク装置 4 の処理が間に合わない時には、バスコントローラに対して該当する識別コードの入出力処理の実行を一時停止するようにコマンドの発行を行う。

8

【0015】次に図 2 を使用してバスコントローラ 6 の動作について説明する。バスプロトコルコントローラ 62 は、I/Oバス 5 のバスサイクルを生成するが、動作はすべてブロック単位の I/Oバスサイクルの生成を行う。I/Oバス 5 がフリーである場合を除いて、I/Oバスは I/Oデバイスからバスコントローラ 6 への処理要求の送受信を行うかあるいは識別コードで識別されるデバイス間の入出力処理に割り振る。その割り振りは、コマンドサイクルのコマンドブロックをバスリクエストモニタ 63 が参照し、I/Oトランザクション生成機構 64 に送る。I/Oトランザクション生成機構 64 はその時点でバスの分配状況を識別コードテーブル 61 を参照し、要求のあった I/Oバスの割り振りが可能であるかを判定し、処理可能である場合は I/Oトランザクションディスク生成機構 65 で生成されたデータに入出力処理を一意に決定するためのコードを付加して識別コードテーブル 61 に登録を行う。ここで入出力処理を一意に決定するコードとしては乱数発生機構 66 によって生成されるコードを使用しているが、他の入出力処理と競合しないコードを生成可能な他の方法も適用可能である。バススケジューラ 67 は識別コードテーブル 61 に登録された各入出力処理の動作状態を参照し、I/Oバスの使用条件にあわせて順次 I/Oバスを割り振り、I/Oバスサイクルの生成をバスプロトコルコントローラ 62 に対して要求する。バスプロトコルコントローラは各入出力処理の I/Oバスサイクルを順次生成する。

【0016】次に請求項 2 にかかわる発明の一実施例を説明する。図 3 は本発明にかかわるデータのフォーマットを示す説明図であり、図 4、図 5、図 6、図 7 が本発明にかかわるバスインタフェースの各バスサイクルのタイムチャートであり、図 8 が一連の入出力における入出力処理の処理シーケンスを示す説明図である。

【0017】本発明のディスク装置用バスインタフェースの制御方法は、すべてブロック単位の I/Oバスサイクルから構成され、その I/Oバス使用の割り振りは図 1 のバスコントローラ 6 により管理される。このバスコントローラが管理する I/Oバスサイクルは、コマンドサイクル、データサイクル、メッセージサイクル、ステータスサイクルからなる。図 4 にはコマンドサイクルを示す。図 5 にはデータサイクルを示す。図 6 はメッセージサイクルを示す。図 7 にはステータスサイクルを示す。各 I/Oサイクルはブロック転送サイクルを基本とし、ディスク装置などのブロック単位での入出力を行う場合のブロックサイズに合わせ適用する。他のコマンドサイクル、メッセージサイクル、ステータスサイクルなども同様にブロック単位の転送を行うが、データサイクルとは異なったブロックの長さを適用可能である。

【0018】まず、本発明のディスク装置用インタフェースの制御方法において使用される、データのフォーマットおよびその生成手順を説明する。本発明のディス

50

9

装置用バスインタフェースにおいては前記のバスコントローラ 6 の制御において、これらのデータを使用する。まずコマンド 10 は I/O バス 5 上のデバイスからバスプロトコルコントローラ 6 2 に対して渡されるデータである。コマンド 10 は一般的にディスク装置の入出力に使用されるコマンドコード 10 1、論理アドレス 10 2、論理ブロック長さ 10 3 に加えそのデータ転送の際の送信デバイス ID 10 4、受信デバイス ID 10 5、およびバス使用メッセージ 9 から成る。このデータをもとにして I/O トランザクション生成機構 6 4 がバス使用メッセージ 9 を生成する。また、同時に乱数発生機構 6 6 で生成した乱数値 7 5 とコマンド 10 を使用し識別コードテーブルデータ 7 を生成する。またこの識別コードテーブルデータ 7 は識別コードテーブル 6 1 に登録され、識別コード 8 を生成する際に使用される。

【0019】次に、これらのデータを使用して実行される各 I/O バスサイクルについて説明する。まずコマンドサイクルについて説明する。図 4 において、I/O バス 5 に接続されたデバイスは、バスコントローラ 6 に対してバス要求信号を発行し、コマンドサイクルが始まるのを待つ。バスコントローラ 6 はコマンドサイクルの始めのサイクルにおいて I/O バスを要求した I/O デバイスがデータバス上に出力するデバイス ID をモニタし、優先度の高いデバイスに対してバスの使用権を与え次のサイクルで I/O バスの使用権を与えたデバイスのデバイス ID をデータバス上に送出する。自分のデバイス ID を受け取ったデバイスは次のサイクルからコマンド 10 を I/O バス上に送出する。

【0020】次にメッセージサイクルについて説明する。図 6 において、バスコントローラ 6 はバスサイクルの始めに識別コード 8 をバス上に流し、I/O バス 5 に接続されたデバイスはそれを取り得し識別コードデコーダ (21 又は 31) に送る。その識別コードデコーダ (21 又は 31) において、識別コード 8 自身の関連するサイクルであると判断した場合には以降のメッセージデータをサンプルする。メッセージサイクルではバス使用メッセージに含まれる、データサイクルの最少転送ブロック数 9 1、最大転送ブロック数 9 2 あるいは転送モード 9 3 から I/O バスサイクルの動作条件を取得し、必要に応じてディスク装置などの接続デバイスの制御パラメータの決定に使用する。

【0021】次にデータサイクルについて説明する。図 5 において、バスコントローラ 6 は I/O バスサイクルの始めに識別コード 8 を I/O バス上に流し、I/O バス 5 に接続されたデバイスはそれを取り得し識別コードデコーダ (21 又は 31) に送る。その識別コードデコーダ (21 又は 31) において、識別コード 8 が、自身の関連するサイクルであると判断した場合には以降のデータをサンプルする。データサイクルではメッセージサイクルにおいて受信された I/O バスサイクルの動作条件

(6)

特開平 7-210320

10

より I/O バスの割り振り頻度の制御を行うことが可能である。

【0022】次にステータスサイクルについて説明する。図 7 において、バスコントローラ 6 は I/O バスサイクルの始めに識別コード 8 をバス上に流し、I/O バス 5 に接続されたデバイスはそれを取り得し識別コードデコーダ (21 又は 31) に送る。その識別コードデコーダ (21 又は 31) において、識別コード 8 および送信デバイス ID および受信デバイス ID が、自身の関連するサイクルであると判断した場合には以降のステータスデータをサンプルする。

【0023】これらの I/O バスサイクルを図 8 のように順次実行することによりデータのブロック転送を実行する。その際に各 I/O バスサイクルが I/O バス 5 の上での最少実行単位となるため、I/O バス 5 に接続された他の I/O デバイスのデータ転送サイクルが各 I/O バスサイクルの間に実行される可能性がある。また、I/O バスサイクルのうちフリーサイクルとデータサイクルに関しては、複数の入出力処理に対して順に割り振られることにより、I/O バス 5 が I/O バスサイクル単位で時分割使用される。

【0024】次に請求項 3 にかかわる一実施例を示す。図 9 に本発明のデータ転送サイクルのタイムチャートを示す。本発明は請求項 2 にかかわる前記の実施例の各 I/O バスサイクルを使用し、I/O バス転送シーケンスを構成することにより、I/O バスの転送速度の制御を行うものである。本発明の転送制御方法は、前記のメッセージサイクルにおいて受け渡されるバス使用メッセージ 9 を使用し I/O バスの使用方法を制御するものである。よって、バス使用メッセージ 9 に含まれるデータサイクルの最少転送ブロック数 9 1 および最大転送ブロック数 9 2 を基準として、バスコントローラ 6 がバスサイクルを割り振る。ここで、転送ブロック数は 100 バスサイクル程度の特定のサイクル数を単位時間と定め、その単位時間あたりのバスサイクルが割り振られる頻度を示すものである。よって、この頻度条件を満足するように I/O バス 5 の割り付けを実行することにより、I/O バスのデータ転送は単位時間あたりで適当な転送速度範囲のデータ転送を実行可能となる。ここで図 9 のタイムチャートは、3 つの入出力処理が時分割で実行されている。ここで入出力処理識別コードは各 I/O バスサイクルにおいて通知される識別コードを示す。またここで、識別コード 1 は入出力処理 1 の識別コードを、識別コード 2 は入出力処理 2 の識別コードを、識別コード 3 は入出力処理 3 の識別コードをそれぞれ示す。また、このタイムチャートでわかるように、入出力処理 1、入出力処理 2、入出力処理 3 はそれぞれ請求項 2 にかかわる転送方法で入出力処理を実行し、互いにそれらはオーバーラップし転送を行うことが可能である。

【0025】次に請求項 4 にかかわる一実施例を示す。

(7)

特開平7-210320

11

図10に本発明のデータ転送サイクルのタイムチャートを示す。本発明は請求項2にかかわる前記の実施例の各I/Oバスサイクルを使用し、I/Oバス転送シーケンスを構成することにより、I/Oバスの転送制御を行うものである。はじめに、前記のメッセージサイクルにおいて受け渡されるバス使用メッセージ9内の識別コードに含まれる受信デバイスIDを複数デバイスのグループIDを設定する。グループIDは図3のような構造をとり、一種のI/OデバイスIDとして使用される。またこのデバイスIDはデータサイクル動作時の受信デバイスIDとして登録され、受信デバイスID82に含まれるグループコード811は識別コードデコーダに参照され、使用される。ここで、デバイスコード812としてはゼロを指定する。そして、各I/Oデバイスのインタフェースコントローラに含まれる識別コードデコーダに、グループIDを設定することにより、同時に複数のデバイスに対してデータの転送を行う。

【0026】図10に本実施例の制御方法のタイムチャートを示す。ここで入出力処理識別コードは各I/Oバスサイクルにおいて通知される識別コードを示し、それらはタイムチャートに示したグループコードおよびデバイスコードから構成される識別コードを使用する。ここでは転送先の複数の受信デバイスのグループIDとして、グループコード1およびデバイスコード0を使用した例であり、グループコード1に登録された複数の受信デバイスに対しデータ転送を行った例である。

【0027】次に請求項5にかかわる一実施例を示す。図11に本発明のデータ転送サイクルのタイムチャートを示す。本発明は請求項2にかかわる前記の実施例の各I/Oバスサイクルを使用し、バス転送シーケンスを構成することにより、I/Oバスの転送制御を行うものである。はじめに前記のメッセージサイクルにおいて受け渡されるバス使用メッセージ9内の識別コードに含まれる受信デバイスIDを複数デバイスのグループIDを設定する。グループIDは図3のような構造をとり、一種のI/OデバイスIDとして使用される。またこのデバイスIDはデータサイクル動作時の受信デバイスIDとして登録され、受信デバイスID82に含まれるグループコード811が識別コードデコーダに参照され、使用される。ここで、デバイスコード812としては、グループ内で割り振られた通し番号を1から順に割り振る。そして、各デバイスのインタフェースコントローラに含まれる識別コードデコーダに、グループIDを設定することにより、順次I/Oバスサイクルを割り振ることにより複数のI/Oデバイスからのデータの転送を行うことが可能となる。

【0028】図11に本実施例の制御方法のタイムチャートを示す。ここで入出力処理識別コードは各I/Oバスサイクルにおいて通知される識別コードを示し、それらはタイムチャートに示したグループコードおよびデバ

12

イスコードから構成される識別コードを使用する。ここでは転送先の複数の受信デバイスのグループIDとして、グループコード1を使用し、そのグループに属する3個のI/Oデバイスに対してそれぞれ1~3のデバイスコードを割り振り実行した例であり、グループコード1に登録された3個の受信デバイスに対し順次データ転送を実行した例である。

【0029】次に請求項6にかかわる一実施例を示す。図12には本発明のブロック構成図を、図13および図14には、分配・再配列機構11の構成例を2例、図15に本発明のデータ転送サイクルのタイムチャートを示す。図12の本発明のブロック構成図の中のデータ分配・再配列機構11を追加することにより複数のファイル装置からホストコンピュータ1に対するデータの転送を可能とする。また、本発明は請求項2にかかわる前記の実施例の各I/Oバスサイクルを使用し、バス転送シーケンスを構成することにより、バスの転送制御を行うものである。はじめに、前記のメッセージサイクルにおいて受け渡されるバス使用メッセージ9内の識別コードに含まれる送信デバイスIDを複数デバイスのグループIDを設定する。グループIDは図3のような構造をとり、一種のI/OデバイスIDとして使用される。またこのデバイスIDはデータサイクル動作時の送信デバイスIDとして登録され、送信デバイスID81に含まれるグループコード811が識別コードデコーダに参照され、使用される。ここで、デバイスコード812としては、グループ内で割り振られた通し番号を1から順に割り振る。そして、各デバイスのインタフェースコントローラに含まれる識別コードデコーダに、グループIDを設定し、順次I/Oバスサイクルを割り振ることにより複数のデバイスからのデータの転送を行うことを可能とする。しかし、バスコントローラ6はI/Oバス5の上のディスク装置などのデバイスで管理されるデータの分配順序を知らないため、データを受信したホストインタフェースコントローラ2でデータの順序を整列し、読み出しを実行する必要がある。よって、ホストインタフェースコントローラ2内のデータ分配・再配列機構11が識別コード8に登録されたグループIDおよびデバイスコード812を参照しデータの再配列を実行することにより、複数のI/Oデバイスから一つのホストコンピュータへのデータ転送を実現する。

【0030】データ分配・再配列機構の一実施例の説明図を図13に示す。ここで、データ分配・再配列機構11は識別コードデコーダ21の識別コード8に登録されたグループIDおよびデバイスコード812を参照し、送信元のデバイス毎に別々に用意されたFIFOバッファ113に書き込み処理を実行することにより、各デバイスの読みだし順序の整列を行う。また、FIFOバッファ113内のシーケンシャルデータが読みだし可能になった時点でダイレクトメモリアクセスデバイス114

13

がデータをホストインタフェース 115 経由でデータを送出する。

【0031】また、他の方法によるデータ分配・再配列機構の一実施例の説明図を図 14 に示す。ここで、データ分配・再配列機構 11 は識別コードデコーダ 21 からの送信デバイス ID を使用し、バッファの制御を行うが、本方法ではバッファセクタはブロックバッファに対してはデータの転送順に順次ブロックバッファに対して書き込み動作を行い、識別コードに応じた書き込み先バッファの位置の制御は行わない。その代わり、識別コードデコーダ 21 で獲得した識別コード 8 に登録されたグループ ID およびデバイスコード 812 が ID フラグ 124 に記録される。一方データは各ブロックバッファ 123 に記録される。この ID フラグ 124 は、ホストコンピュータ 1 からの読みだしを実行する際に読みだすべき位置を示すポインタビットも保持する。このポインタビットは、ホストコンピュータ側からの読みだしの際の読みだし位置を示しホストコンピュータ側のインタフェースで読みだすべき位置の割り出しに使用される。このビットは ID 比較器内のポインタビット設定機構が管理を行い、該当するブロックバッファ 123 のデータが読みだされるたびに、次の読み出しを実行するデバイスコード 812 を保持している ID フラグに移動させる。その結果は ID フラグテーブルに管理され、ホスト側のインタフェースのバッファメモリに対するアクセス制御がなされる。ホストコンピュータ 1 からのアクセス要求は、バッファアクセスリクエスト信号 127 によりなされ、その結果はバッファアクセス信号 128 を介してホストコンピュータ 1 に通知される。アクセスを受け取ったホストインタフェースは通常のメモリアクセスとしてブロックバッファ 123 に対してアクセスを行う。

【0032】図 15 に本実施例の制御方法のタイムチャートを示す。ここで入出力処理識別コードは各 I/O バスサイクルにおいて通知される識別コードを示し、それらはタイムチャートに示したグループコードおよびデバイスコードから構成される識別コードを使用する。ここでは転送元の複数の送信デバイスのグループ ID として、グループコード 1 を使用し、そのグループに属する 3 個の I/O デバイスに対してそれぞれ 1~3 のデバイスコードを割り振り実行した例であり、グループコード 1 に登録された 3 個の送信デバイスから順次データ転送を実行した例である。

【0033】

【発明の効果】本発明は、コンピュータのディスク装置に多重化インタフェースを導入することにより、転送速度が大幅に異なるデバイスが混在する場合においても、I/O バスの使用効率とレスポンスの良いディスク装置を実現する。このようなファイル装置を使用することにより、デジタル動画のようなリアルタイム処理が必要

(8)

特開平 7-210320

14

なアプリケーションにおいて、有効なディスク装置を構成することが可能となる。また、従来の大容量のファイル装置を管理するファイルサービスなどの用途においても、サービスを受けるシステムに対する処理待ち時間を削減し、コンピュータシステム全体の処理効率の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの一実施例を説明するためのブロック図である。

10 【図 2】請求項 1 にかかわる、ディスク装置用インタフェースのバスコントローラの一実施例を説明するためのブロック図である。

【図 3】請求項 2 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのデータフォーマットを示す説明図である。

【図 4】請求項 2 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのコマンドサイクルのタイムチャートを示す説明図である。

20 【図 5】請求項 2 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのデータサイクルのタイムチャートを示す説明図である。

【図 6】請求項 2 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのメッセージサイクルのタイムチャートを示す説明図である。

【図 7】請求項 2 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのステータスサイクルのタイムチャートを示す説明図である。

30 【図 8】請求項 2 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのバスサイクルのシーケンスを示す説明図である。

【図 9】請求項 3 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのバスサイクルのタイムチャートを示す説明図である。

【図 10】請求項 4 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのバスサイクルのタイムチャートを示す説明図である。

【図 11】請求項 5 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのバスサイクルのタイムチャートを示す説明図である。

40 【図 12】請求項 6 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの一実施例を説明するためのブロック図である。

【図 13】請求項 6 にかかわる、ディスク装置用インタフェースのデータ再配列機構の一実施例を説明するためのブロック図である。

【図 14】請求項 6 にかかわる、ディスク装置用インタフェースのデータ再配列機構の一実施例を説明するためのブロック図である。

50 【図 15】請求項 6 にかかわる、ディスク装置用インタフェースの制御方法の一実施例を説明するためのタイム

(9)

特開平7-210320

15

チャートである。

【図16】従来技術を説明するためのブロック構成図である。

【図17】従来技術を説明するためのタイムチャートである。

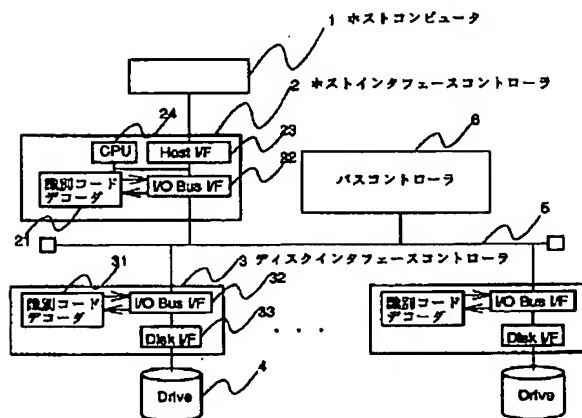
【符号の説明】

- 1 ホストコンピュータ
- 2 ホストインタフェースコントローラ
- 21 識別コードデコーダ
- 22 I/Oバスインタフェース
- 23 ホストバスインタフェース
- 24 制御CPU
- 3 ディスクインタフェースコントローラ
- 31 識別コードデコーダ
- 32 I/Oバスインタフェース
- 33 ディスクインタフェース
- 4 ディスク装置
- 5 I/Oバス
- 6 バスコントローラ
- 61 識別コードテーブル
- 62 バスプロトコルコントローラ
- 63 ホストバスインタフェース
- 64 I/Oトランザクション生成機構
- 65 I/Oトランザクションデータ生成機構
- 66 乱数発生機構
- 67 バススケジューラ
- 68 識別コード生成機構
- 7 識別コードテーブルデータフォーマット
- 71 送信デバイスID
- 72 受信デバイスID

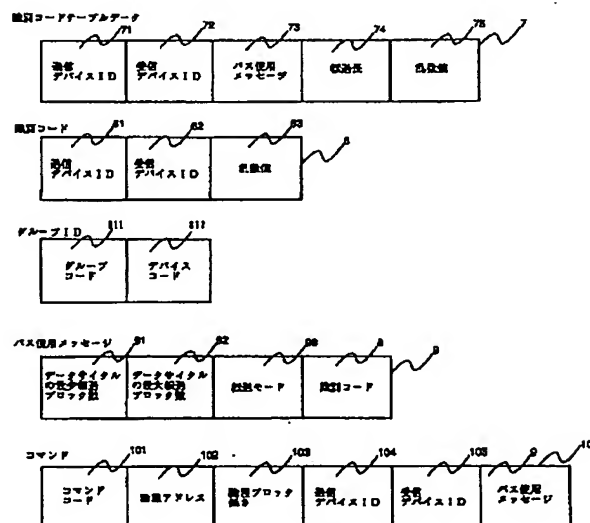
16

- 73 バス使用メッセージ
- 74 データ転送長
- 75 乱数値
- 8 識別コード
- 81 送信デバイスID
- 82 受信デバイスID
- 83 乱数値
- 811 グループコード
- 812 デバイスコード
- 10 9 バス使用メッセージ
- 91 データサイクルの最少転送ブロック数
- 92 データサイクルの最大転送ブロック数
- 93 転送モード
- 10 コマンド
- 11 データ分配・再配列機構
- 111 識別コードデコーダ
- 112 バッファセクタ
- 113 F I F O バッファ
- 114 ダイレクトメモリアクセスデバイス
- 20 115 ホストインタフェースコントローラ
- 121 識別コードデコーダ
- 122 バッファセクタ
- 123 ブロックバッファ
- 124 IDフラグ
- 125 ID比較器
- 126 IDフラグテーブル
- 127 ホストインタフェースリクエスト信号
- 128 ホストインタフェースアクノリッジ信号
- 13 ホストアダプタ
- 30 14 ディスクコントローラ

【図1】



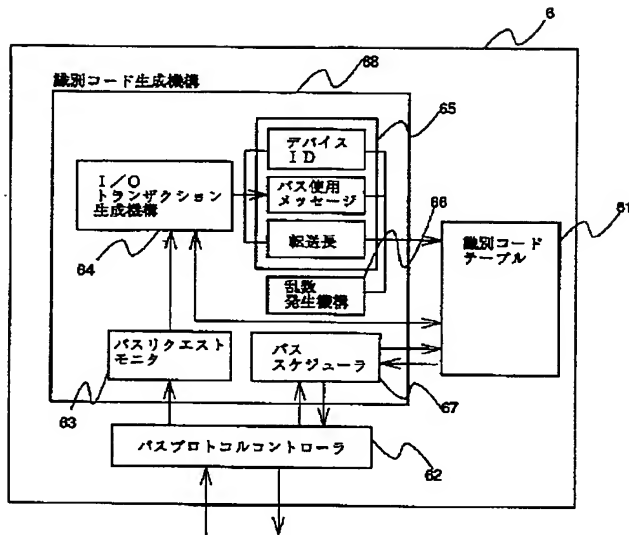
【図3】



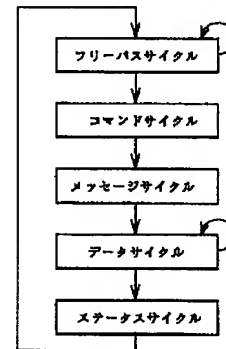
(10)

特開平 7-210320

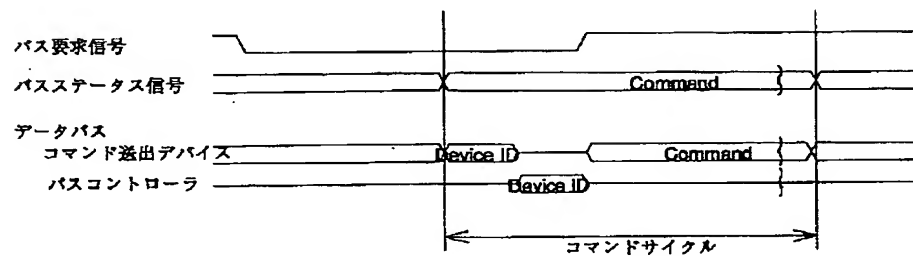
【図 2】



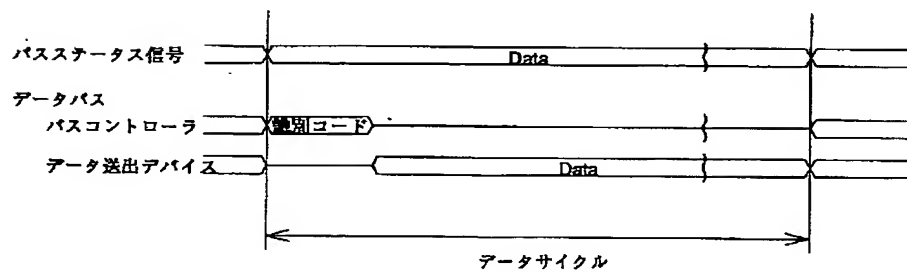
【図 8】



【図 4】



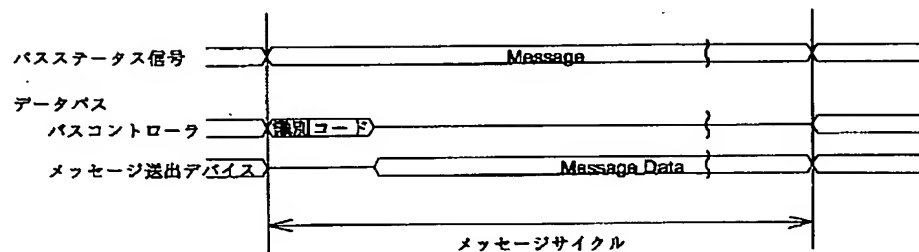
【図 5】



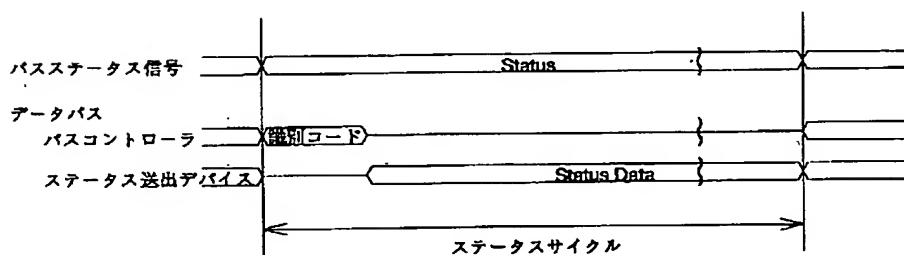
(11)

特開平7-210320

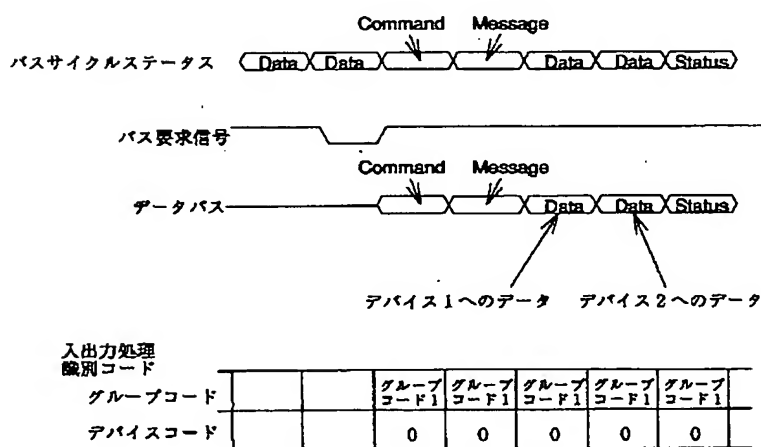
【図6】



【図7】



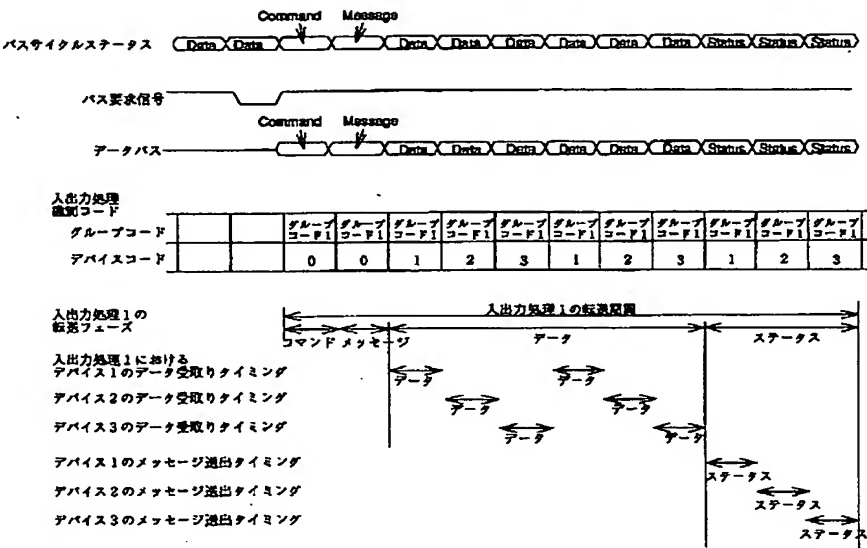
【図10】



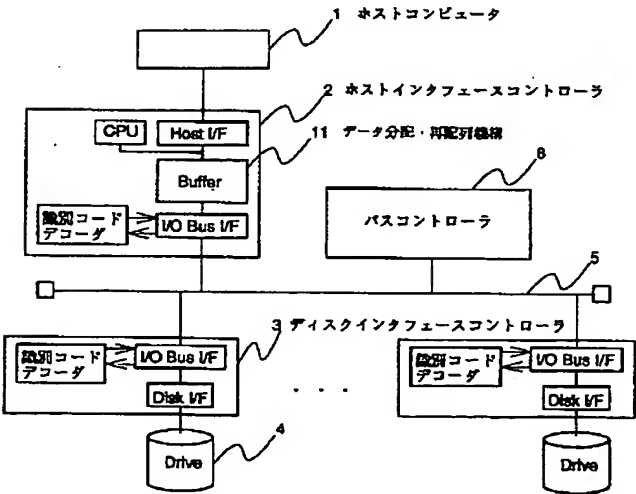
(13)

特開平7-210320

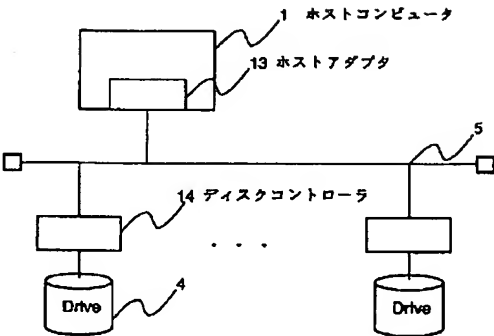
【図11】



【図12】



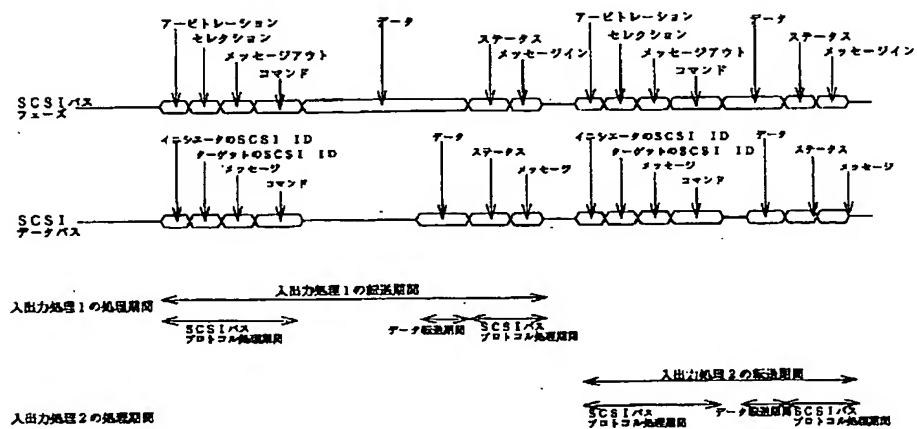
【図16】



(15)

特開平7-210320

【図17】



THIS PAGE BLANK (USPTO)